

人間のためにつくるのではないけれど・・・

シルクと蚕（かいこ）

(Apr. 15, 2008)

シルクとは？

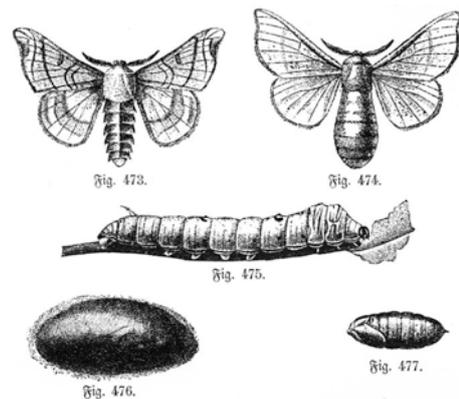
節足動物が作る、セリシンとフィブロインの2種のタンパク質からなる動物繊維がシルク（絹）です。10万種以上の昆虫がシルクを作るといわれており、チョウが蛹（さなぎ）を固定する糸もシルクです（図1）。シルクは、紡がずに糸にできる唯一の天然繊維です。



図1 お菊虫市蝶ジャコウアゲハの蛹と糸（の部分）。

カイコガ

カイコガは、シルク（絹）を採るために5000年にわたって飼育されている蛾です（図2）。幼虫が蚕で、クワの葉を食べます。成虫は、翅（はね）はありますが飛ぶことができません。また、口が退化しているため、エサを摂りません。



カイコガの野生種は知られていませんが、原種はクワコだと考えられています。その根拠は、蚕とクワコの幼虫がクワの葉だけを食べること、両者の雑種が繁殖可能なことです。

図2 カイコガ
左上：オス、右上：メス、中：幼虫（蚕）、左下：繭、右下：蛹
（出典：Wikipedia）

繭と糸

蚕は、蛹になる前に繭（まゆ）を作ります。繭は全体が1本の糸でできていて、長さは1000m以上になります。糸の断面を見ると、2本のフィブロインをセリシンが包んでいます（図3）。シルクの光沢や独特の風合いは糸の構造によるものですが、どのようにして二重構造の糸ができるのでしょうか？

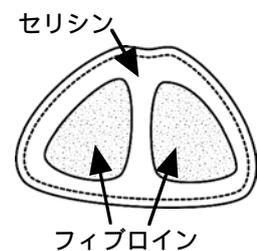


図3 絹糸の断面

蚕の体内には、左右一对の絹糸腺（けんしせん）があります（図4）。後部絹糸腺で分泌されたフィブロインは、中部絹糸腺に貯蔵されます。ここでセリシンに包まれ、前部絹糸腺を経て吐糸口（としこう）から吐き出される時、左右の絹糸腺で作られたものが、フィリップ管から分泌される酸で1本にまとまるため、独特の断面になるのです。

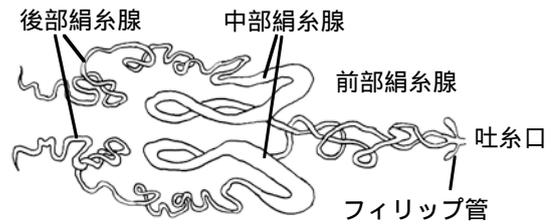


図4 絹糸腺

蚕から取り出した姿で、右側が頭側です。

終齢幼虫は、蛹になる場所を決めると、糸の端にあたる部分を枝や壁面に固定し、糸を吐きながら、頭をS字または8の字に振って繭を作ります。この動作により、糸は細く引き伸され、強さを増します。

製糸

繭から生糸（きいと）を得ることを製糸といいます。繭を煮てほぐし、糸の端を見つけ、引き出した数個の繭の糸をより合わせて1本の糸にします（図5）。これが生糸です。なお、糸の字源は、繭から取り出した糸をより合わせる時の姿が元になっています。



図5 「女織蚕手業草」九 繭から糸を取り出す様子。

喜多川歌麿・画（寛政後期の作を明治期に複製したもの）

生糸を石けん液などのアルカリ液で処理（精練）すると、セリシンが溶けて、フィブロインだけの真っ白な糸になります。蚕の繭には白色以外のものもありますが、精練した糸はどれも白くなるので、色素はセリシンに含まれていることが分かります。5 kgの繭（蛹を含む）から1 kgの生糸が採れ、精練してセリシンを取り除くと、750gの絹糸になります。蛹は食用や釣り餌などに使われます。

その他の生き物が作るシルク

クモの作る牽引糸（けんいんし：ぶら下がるための糸）は、蚕の絹糸よりも強いことが知られています。クモは肉食で共食いをするため集団飼育はできませんが、クモの糸を作る遺伝子を蚕に導入してクモの糸を含むシルクを作らせる研究が成功し、靴下が試作されています。

徳重哲哉（姫路科学館学芸員）